

**ROTARY SHAFT SEAL AND USE THEREOF**

**Patent number:** WO0242666  
**Publication date:** 2002-05-30  
**Inventor:** KREUTZER SIEGMAR (NL); HINRICHS JAN (DE)  
**Applicant:** LUK FAHRZEUG HYDRAULIK (DE); VR DICHTUNGEN GMBH (DE); KREUTZER SIEGMAR (NL); HINRICHS JAN (DE)  
**Classification:**  
- **international:** **F16J15/32; F16J15/32;** (IPC1-7): F16J15/32  
- **european:** F16J15/32B3; F16J15/32B6; F16J15/32B7; F16J15/32C  
**Application number:** WO2001DE04327 20011121  
**Priority number(s):** DE20001058826 20001127; DE20012015033U 20010912

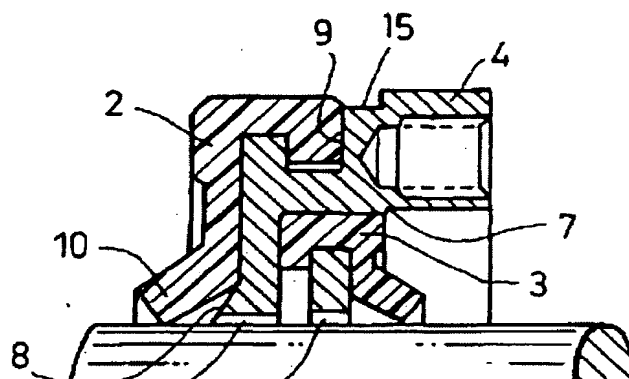
**Cited documents:**

DE1984112  
GB937099

Report a data error he

**Abstract of WO0242666**

A known rotary shaft seal (1) for providing a seal against fluid media at high pressure loses its sealing effect when the direction of the pressure difference is reversed, for example when the pressure container is evacuated. Introducing a second membrane body (3), preferably in a recess on the side of the support body (4) facing away from the first membrane body (2), creates a seal in this direction too, without significantly increasing the friction power, as well as providing a secure axial support for the seal. The inventive seal can be used for carbon dioxide compressors in refrigerating machines of air conditioning systems.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Mai 2002 (30.05.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/42666 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16J 15/32

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04327

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. November 2001 (21.11.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 58 826.3 27. November 2000 (27.11.2000) DE  
201 15 033.6 12. September 2001 (12.09.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): LUK FAHRZEUG-HYDRAULIK GMBH &

CO.KG [DE/DE]; Georg-Schaeffler-Strasse 3, 61352 Bad  
Homburg (DE). VR DICHTUNGEN GMBH [DE/DE];  
F.W. Raiffeisen-Strasse 13, 52531 Übach Palenberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KREUTZER, Sieg-  
mar [DE/NL]; Kerkrader Weg 243, 6372 TZ Landgraaf  
(NL). HINRICHS, Jan [DE/DE]; Spessarting 46, 61381  
Friedrichsdorf (DE).

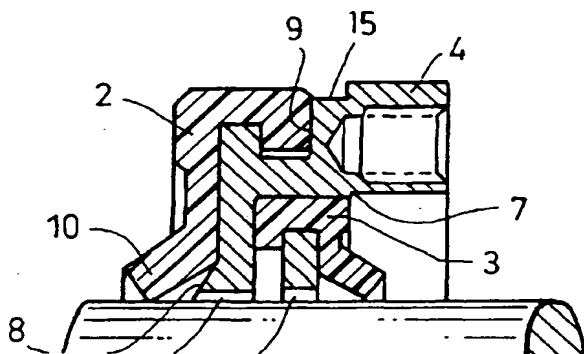
(74) Anwalt: PISTOR, Wolfgang; Lippert Stachow Schmidt  
& Partner, Frankfurter Strasse 135-137, 51427 Bergisch  
Gladbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROTARY SHAFT SEAL AND USE THEREOF

(54) Bezeichnung: RADIALWELLENDICHTRING UND DESSEN VERWENDUNG



(57) Abstract: A known rotary shaft seal (1) for providing a seal against fluid media at high pressure loses its sealing effect when the direction of the pressure difference is reversed, for example when the pressure container is evacuated. Introducing a second membrane body (3), preferably in a recess on the side of the support body (4) facing away from the first membrane body (2), creates a seal in this direction too, without significantly increasing the friction power, as well as providing a secure axial support for the seal. The inventive seal can be used for carbon dioxide compressors in refrigerating machines of air conditioning systems.

(57) Zusammenfassung: Ein bekannter Radialwellendichtring (1) zum Abdichten gegenüber fluiden Medien hohen Drucks verliert seine Dichtwirkung, wenn die Richtun-



CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

### Radialwellendichtring und dessen Verwendung

10

Die Erfindung betrifft einen Radialwellendichtring und dessen Verwendung in einem Kompressor.

15

Radialwellendichtungen werden im allgemeinen eingesetzt, um Wellendurchführungen abzudichten, bei denen auf beiden Seiten ein fluides Medium mit unterschiedlichem Druck vorliegt.

20

Aus der DE-A-198 41 123 ist ein Radialwellendichtring bekannt, der einen im wesentlichen scheibenförmigen Stützkörper umfasst, auf den ein Membrankörper mit einer Vorspannung so aufgezogen ist, dass er an einer Stirnseite des Stützkörpers anliegt. Der Stützkörper weist ein Zentrierteil mit einem radial außen liegenden Rand auf, der vom Membrankörper nicht überzogen ist und beim Einbau des Dichtrings in ein Lagergehäuse an dessen Innen-

25

seite anlegbar ist.

Ein Dichtring dieser Art kann zur Abdichtung einer Wellendurchführung in das geschlossene Gehäuse eines Kompressors verwendet werden. Solche Kompressoren werden beispielsweise zum Verdichten des Kältemittels in Kältemaschinen, z.B. in Klimaanlage-

30

für Fahrzeuge, verwendet.

Nachteilig dabei ist, dass der Dichtring nur in einer Richtung abdichtet. Dies ist für den Normalbetrieb des Kompressors zwar ausreichend, wenn der Druck im Gehäuse stets größer als der Außen-

35

druck ist. Will man jedoch vor dem Einfüllen des Kältemit-

tels im Rahmen der Herstellung, Wartung oder Reparatur Fremdga-  
se wie Luft und Wasserdampf durch Evakuieren des Gehäuses ent-  
fernen, dann lässt der Dichtring Außenluft in das Gehäuse ein-  
treten.

5

Die erwähnte Offenlegungsschrift beschreibt auch eine Anordnung  
aus zwei gleichen Dichtringen, die gegeneinander gestellt sind.  
Damit wird eine Abdichtung in beiden Richtungen erreicht. Je-  
doch wird auch die durch die Reibung der Membrankörper an der  
10 Welle verursachte Verlustleistung und die abzuführende Wärme-  
leistung beträchtlich erhöht. Außerdem befinden sich an beiden  
Stirnseiten dieser Anordnung Membrankörper aus elastischem Ma-  
terial. Dadurch ist keine stabile Fixierung des Dichtringes in  
axialer Richtung möglich.

15

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen Radialwellendicht-  
ring anzugeben, der von den vorstehend erwähnten Nachteilen  
frei ist.

20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Radialwellen-  
dichtring der eingangs beschriebenen Art gelöst, bei dem auf  
der zweiten Stirnseite des Stützkörpers, die dem dort genannten  
ersten Membrankörper gegenüberliegt, ein zweiter Membrankörper  
angeordnet ist.

25

Der zweite Membrankörper kann so bemessen werden, dass er nur  
mit einer sehr geringen Vorspannung auf der abzudichtenden Wel-  
le aufliegt, da er nicht, wie der erste Membrankörper, gegen  
einen relativ hohen Druck, beispielsweise 1 bis 10 MPa, sondern  
30 nur gegen den Atmosphärendruck von etwa 0,1 MPa zu dichten  
braucht. Daher ist die von diesem Membrankörper verursachte  
Reibleistung klein und erhöht die gesamte Reibleistung allen-  
falls geringfügig.

35

Vorteilhaft ist der zweite Membrankörper in einer radial innen  
liegenden Ausnehmung der zweiten Stirnseite des Stützkörpers

angeordnet. Der Stützkörper besteht bevorzugt aus einem Metall, beispielsweise Lagerbronze. Da der zweite Membrankörper die zweite Stirnseite des Stützkörpers nicht bedeckt, sondern in einer Ausnehmung in der Stirnseite angebracht ist, bleibt der radial außen liegende Bereich dieser Stirnseite frei und kann  
5 fest auf einem entsprechenden Widerlager am Gehäuse aufliegen.

Bevorzugt weist der erste und/oder der zweite Membrankörper am radial innen liegenden Endbereich eine Dichtlippe auf, die in  
10 einer vom Stützkörper weg weisenden Richtung schräg gestellt ist.

Vorteilhaft ist der zweite Membrankörper von einem zweiten Stützkörper gestützt. Dieser kann beispielsweise die Form eines  
15 Ringes haben. Der zweite Membrankörper kann so gestaltet sein, dass er den radial außen liegenden Rand des zweiten Stützkörpers, ggf. mit einer Vorspannung, überzieht. Der den Rand überziehende Bereich kann ein gewisses Übermaß zur Weite der Ausnehmung haben, so dass er beim Einsetzen in die Ausnehmung elastisch verformt wird und mit einer Flächenpressung an der Innenwand der Ausnehmung anliegt.  
20

Da der zweite Membrankörper gewöhnlich nur bei ruhender Welle gegen den Atmosphärendruck zu dichten braucht, wirkt er in diesem Fall auch ohne Stützung im radial innen liegenden Bereich  
25 hinreichend. Vorzugsweise besitzt der zweite Stützkörper aber auch in seinem radial innen liegenden Endbereich eine zum zweiten Membrankörper hin weisende Abschrägung.

30 In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist der erste Stützkörper auf seiner druckseitigen Stirnseite mit einer radial innen liegenden kreisförmigen Ausnehmung versehen, in die ein Dichtring aus einem plastisch verformbaren Material mit Schmierungseigenschaft so eingelegt ist, dass er vom ersten  
35 Membrankörper überdeckt und axial gehalten wird. Wird nun die Dichtung mit Druck belastet, dann wirkt dieser über den Memb-

rankörper auf den zweiten Dichtring. Dieser verformt sich bei hinreichend großem Druck plastisch, wobei er sich radial nach innen ausdehnt und an die Welle anlegt. Dabei kann er auch in die druckseitige Öffnung des Dichtspalts eintreten. Da das Material des zweiten Dichtrings schmierende Eigenschaften hat, tritt fast keine Reibung zwischen ihm und der Welle auf. Andererseits deckt er mit seinem inneren Rand den Dichtspalt ab und verhindert so wirksam, dass der innere Rand der elastischen Dichtlippe in den Dichtspalt gezogen wird. Geschieht dieses Einformen bei der erstmaligen Druckbeaufschlagung bei rotieren- der Welle, dann wird eine optimale Dichtung hinsichtlich etwaiger Exzentrizität und/oder Unrundheit der Welle erreicht. Die plastische Verformung beim Einformen hört auf, wenn das plastisch verformbare Material des zweiten Dichtrings sich soweit an die Welle angelegt hat, dass es von dieser hinreichend gestützt wird. Zusätzlich erfolgt beim Einformen ein dichtes Anpressen an den radial außen liegenden Rand der Ausnehmung im Stützkörper, sodass der zweite Dichtkörper verdrehsicher in der Ausnehmung festgelegt wird.

20

Vorzugsweise sind die radial innen, d.h. zur Welle hin liegenden Ränder von Dichtlippe des Membrankörpers, zweitem Dichtring und/oder Stützkörper zur Druckseite hin schräg geformt.

25 Der Innendurchmesser der von der Welle durchsetzten Bohrung des Dichtrings ist vorzugsweise höchstens so groß wie der Innendurchmesser der entsprechenden Bohrung des Stützkörpers. Das Einformen des Dichtrings bei der Druckbeaufschlagung wird vorteilhaft erleichtert, wenn die Bohrung leicht konisch verläuft, sodass sich ihr Innendurchmesser zur Druckseite hin vermindert.

30

Für das Material des Dichtrings kommt jedes plastisch verformbare Material mit Schmiereigenschaft in Frage, beispielsweise ein Lagermetall. Bevorzugt besteht der zweite Dichtring aus einem Kunststoff. Besonders bevorzugt ist dieser Kunststoff ein Polytetrafluorethylen, in dem ein teilchenförmiges Gleitmittel,

35

bevorzugt Graphit in Teilchenform, dispergiert ist.

Als Material für den ersten und den zweiten Membrankörper eignen sich Polymere wie Polytetrafluorethylen (PTFE) und insbesondere Fluorelastomere, beispielsweise Viton (ISO-Kennzeichen FPM), und Nitrilkautschuk, der ggf. hydriert sein kann, beispielsweise Therban (ISO-Kennzeichen HNBR). Diese Elastomere können mit üblichen Verfahren, wie Schwefel- oder Peroxidvulkanisation, vernetzt sein. Sie können auch Schmierpartikel, beispielsweise Graphit, sowie zur Steigerung der Festigkeit Fasern wie Glas- oder Kohlenstofffasern enthalten.

Vorteilhaft kann der Zwischenraum zwischen den Stützkörpern mit einem Schmierstoff gefüllt sein, um eine Dauerschmierung zu erzielen.

Die erfindungsgemäßen Dichtringe eignen sich insbesondere für die Verwendung in Kompressoren. Solche Kompressoren werden beispielsweise in Kältemaschinen für Klimaanlage verwendet. Besonders geeignet sind sie für Kompressoren, die mit Kohlendioxid als Kältemittel arbeiten. Gegenüber den hierfür bisher üblichen Gleitringdichtungen verursachen sie wesentlich geringere Reibungsverluste und haben eine längere Lebensdauer. Bei relativ einfachem Aufbau ermöglichen sie sowohl eine Hochdruckdichtung im Laufbetrieb als auch in der Gegenrichtung eine Niederdruckdichtung im Stand.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Radialwellendichtung,

Fig. 2 einen weiteren axialen Schnitt durch eine andere Ausführungsform der Dichtung im eingebauten Zustand.



Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Radialwellendichtung mit plastisch verformbarem Dicht-  
ring als halber axialer Schnitt.

5 Fig. 4 die Radialwellendichtung nach Figur 3 nach dem Einformen.

Die in Figur 1 gezeigte Dichtungsanordnung besteht aus dem Radialwellendichtring 1 und der Welle 14. Der Dichtring 1 weist  
10 einen ersten Stützkörper 4 auf, an dessen Stirnseite der erste Membrankörper 2 anliegt. Dieser erstreckt sich über den radial äußeren Rand des Stützkörpers und ist in einer Nut 9 axial fixiert. Mittels des Zentrierteils 15 ist der Stützkörper an der Innenseite eines hier nicht gezeigten Lagergehäuses anlegbar.  
15 Der radial innen liegende Bereich des ersten Membrankörpers läuft in einer schräg gestellten Dichtlippe 11 aus, die von der Abschrägung 8 am Stützkörper gestützt wird. Deren radial innen liegender Rand bildet mit der Wellenoberfläche einen engen ringförmigen Dichtspalt 12. Auf der dem ersten Membrankörper 2  
20 gegenüberliegenden zweiten Stirnseite des ersten Stützkörpers 4 ist eine Ausnehmung 6 angebracht. In diese ist ein zweiter Stützkörper 5 in Form eines flachen scheibenförmigen Rings eingelegt. Ein zweiter Membrankörper 3 aus Elastomer ist über den äußeren Rand des zweiten Stützkörpers gezogen und liegt an den  
25 radial äußeren Bereichen von dessen beiden Stirnseiten an. Durch Flächenpressung auf die Innenseite 7 der Ausnehmung sind Membrankörper 3 und Stützkörper 5 axial und radial festgelegt. Der Spalt 13 zwischen dem Innenrand des Stützkörpers 5 und der Oberfläche der Welle 14 ist in diesem Falle größer, da wegen  
30 des geringeren und nur im Stillstand auf den Membrankörper wirkenden Drucks die Gefahr der Spaltextusion (Hineinziehen des Membrankörpers in den Spalt) gering ist. Entsprechend liegt die schräg vom ersten und zweiten Stützkörper hinweg gestellte Dichtlippe 12 des zweiten Membrankörpers 3 nur mit geringer  
35 Vorspannung auf der Oberfläche der Welle 14 auf.

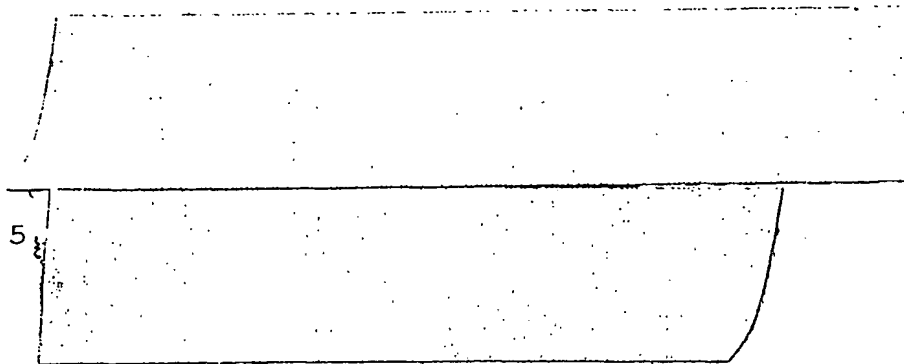
In Figur 2 ist eine andere Ausführungsform eines erfindungsge-  
mäßen Radialwellendichtrings dargestellt, der in das Gehäuse 22  
eines Kohlendioxid-Kompressors eingebaut ist. Die Welle 21 des  
hier nicht gezeigten Kompressors ist im Lager 23 in der Wellen-  
5 durchführung 24 gelagert. Der Stützkörper 25 des Dichtrings  
stützt sich auf der Niederdruckseite axial auf einen in die  
Durchführung eingelegten Feder- oder Sicherungsring 30. Mittels  
des Zentrierteils 31 ist der Stützkörper 25 in der Wellendurch-  
führung 24 radial festgelegt. Ein erster Membrankörper 27 liegt  
10 auf der dem Innenraum des Kompressors zugewandten Stirnseite  
des Stützkörpers 25 an, überzieht dessen äußeren Rand und ist  
in einer Nut 26 festgelegt. In der Ausnehmung 29 auf der gege-  
nüberliegenden Stirnseite des Stützkörpers 25 befindet sich ein  
zweiter Membrankörper 28, der mit seinem äußeren Rand mit ge-  
15 ringer Pressung an der Innenseite der Ausnehmung 29 und mit  
seinem Innenrand an der Oberfläche der Welle 21 anliegt. Be-  
reits ohne einen besonderen Stützkörper dichtet dieser zweite  
Membrankörper beim Evakuieren des Kompressorgehäuses hinrei-  
chend gegen den Atmosphärendruck ab.

20

In Figur 3 ist der Stützkörper 41 für den ersten Membrankörper  
2 auf seiner druckseitigen Stirnseite mit einer radial innen  
liegenden Ausnehmung 42 versehen. In diese ist ein Dichtring 43  
aus Polytetrafluorethylen, in dem Graphitteilchen dispergiert  
25 sind, locker eingelegt. Sein innerer Rand 44 ist ebenfalls ge-  
gen die Druckrichtung schräg gestellt, sodass er auf dem schrä-  
gen Innenrand des Stützkörpers 41 aufliegt und so zentriert  
wird, ohne dass er am äußeren Rand der Ausnehmung 42 anliegen  
muss. Stützkörper 41 und Dichtring 43 werden druckseitig vom  
30 ersten Membrankörper 2 abgedeckt.

Figur 4 zeigt den Zustand der Radialwellendichtung nach Figur 3  
nach dem Einformen durch Druckbeaufschlagung. Die Dichtlippe 10  
des Membrankörpers 2 ist durch den Druck elastisch verformt und  
35 liegt nun mit einem gegenüber dem drucklosen Zustand verbrei-  
terten Bereich 46 an der Welle 14 an. Der über den Membrankör-

per 2 auf den plastischen Dichtring 43 wirkende Druck hat diesen so verformt, dass sich an seinem Innenrand 44 eine fußartige Verbreiterung 47 gebildet hat. Gleichzeitig hat sich der Dichtring - was in diesem Detail nicht zu sehen ist - unter  
5 plastischer Verformung fest und verdrehsicher an die Innenwand der Ausnehmung 42 (Figur 3) angelegt. Die Verbreiterung 47 liegt weitgehend dicht an der Welle 14 an und erstreckt sich in den druckseitigen Öffnungsbereich des Dichtspalts 12. Hierdurch wird das Einziehen des Randes der elastischen Dichtlippe 10 in  
10 den Dichtspalt 12 sicher vermieden, da dieser von der Verbreiterung 47 des Dichtrings 43 völlig verschlossen ist. Während also ohne zweiten Dichtring ein Dichtspalt konstruktiv vorgesehen werden muss, um Fertigungsabweichungen auszugleichen und eine Berührung der Welle mit dem metallischen Stützkörper zu  
15 vermeiden, ermöglicht die Verwendung des plastischen Dichtrings eine wesentlich verbesserte Dichtung unter Ausgleich der Abweichungen.



# Radialwellendichtring und dessen Verwendung

10

## Bezugszeichenliste

- |    |    |                          |
|----|----|--------------------------|
|    | 1  | Radialwellendichtring    |
|    | 2  | erster Membrankörper     |
| 15 | 3  | zweiter Membrankörper    |
|    | 4  | erster Stützkörper       |
|    | 5  | zweiter Stützkörper      |
|    | 6  | Ausnehmung               |
|    | 7  | Innenwand der Ausnehmung |
| 20 | 8  | Abschrägung              |
|    | 9  | Nut                      |
|    | 10 | Dichtlippe               |
|    | 11 | Dichtlippe               |
|    | 12 | Dichtspalt               |
| 25 | 13 | Spalt                    |
|    | 14 | Welle                    |
|    | 15 | Zentrierteil             |
|    | 21 | Welle                    |
|    | 22 | Gehäuse                  |
| 30 | 23 | Lager                    |
|    | 24 | Wellendurchführung       |
|    | 25 | Stützkörper              |
|    | 26 | Nut                      |
|    | 27 | erster Membrankörper     |
| 35 | 28 | zweiter Membrankörper    |
|    | 29 | Ausnehmung               |

- 30 Federring
  - 31 Zentrierteil
  - 41 erster Stützkörper
  - 42 Ausnehmung
  - 5 43 Dichtring
  - 44 Innenrand des Dichtrings
  - 45 konischer Randbereich
  - 46 verbreiteter Innenrand der Dichtlippe
  - 47 verbreiteter Innenrand des Dichtrings
- 10

5

## Radialwellendichtring und dessen Verwendung

10

### Patentansprüche

1. Radialwellendichtring mit einem ersten Membrankörper (2, 27) und einem im wesentlichen scheibenförmigen Stützkörper (4, 25), auf den der erste Membrankörper mit einer Vorspannung so aufgezogen ist, dass er an einer ersten Stirnseite des Stützkörpers (4, 25, 41) anliegt, wobei am Stützkörper ein Zentrierteil (15, 31) mit einem radial außenliegenden Rand angeordnet ist, der vom ersten Membrankörper nicht überzogen ist und beim Einbau des Radialwellendichtrings in ein Lagergehäuse an der Innenseite des Lagergehäuses anlegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter Membrankörper (3, 28) an der der ersten gegenüberliegenden zweiten Stirnseite des Stützkörpers (4, 25) angeordnet ist.
2. Radialwellendichtring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Membrankörper in einer radial innen liegenden Ausnehmung in der zweiten Stirnseite des Stützkörpers angeordnet ist.
3. Radialwellendichtring nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und/oder der zweite Membrankörper am radial innen liegenden Endbereich eine Dichtlippe (10, 11) aufweist, die schräg vom Stützkörper sich entfernend gestellt ist.

4. Radialwellendichtring nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Membrankörper (3) von einem zweiten Stützkörper (5) gestützt wird.

5 5. Radialwellendichtring nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Membrankörper (3) den radial äußeren Rand des zweiten Stützkörpers (5) überzieht und mit einer Flächenpressung an der Innenwand (7) der Ausnehmung (6) anliegt.

10

6. Radialwellendichtring nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Stützkörper im radial innen liegenden Endbereich einen zum zweiten Membrankörper weisenden abgeschrägten Ansatz aufweist.

15

7. Radialwellendichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und/oder der zweite Membrankörper aus Fluorelastomer, ggf. hydriertem Nitrilkautschuk oder Polytetrafluorethylen besteht.

20

8. Radialwellendichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des ersten und/oder zweiten Membrankörpers Schmierpartikel und/oder Fasern enthält.

25

9. Radialwellendichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper (41) auf seiner druckseitigen ersten Stirnseite eine radial innenliegende Ausnehmung (42) aufweist, in die ein Dichtring (43) aus einem plastisch verformbaren Material mit Schmierungseigenschaft so eingelegt ist, dass er vom ersten Membrankörper (2) überdeckt und axial gehalten wird.

30

10. Radialwellendichtring nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenrand (44) des Dichtrings (43) einen zur Druckseite hin sich konisch verengenden Randbereich (45)

35

aufweist.

- 5      11. Radialwellendichtring nach Anspruch 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring (43) aus einem Kunststoff besteht.
- 10      12. Radialwellendichtring nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring (43) aus Polytetrafluorethylen besteht, in dem Graphitteilchen dispergiert sind.
13. Radialwellendichtring nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum zwischen den beiden Stützkörpern (4, 5, 41) mit einem Schmierstoff gefüllt ist.
- 15      14. Verwendung eines Radialwellendichtrings nach einem der Ansprüche 1 bis 13 in einem Kompressor.



- 1 / 3 -

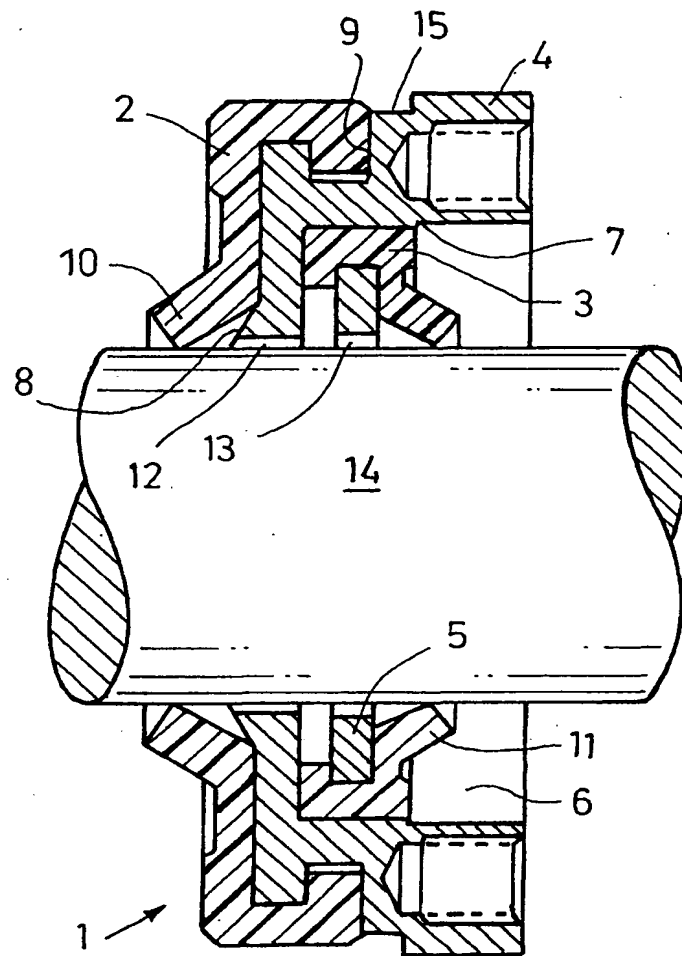
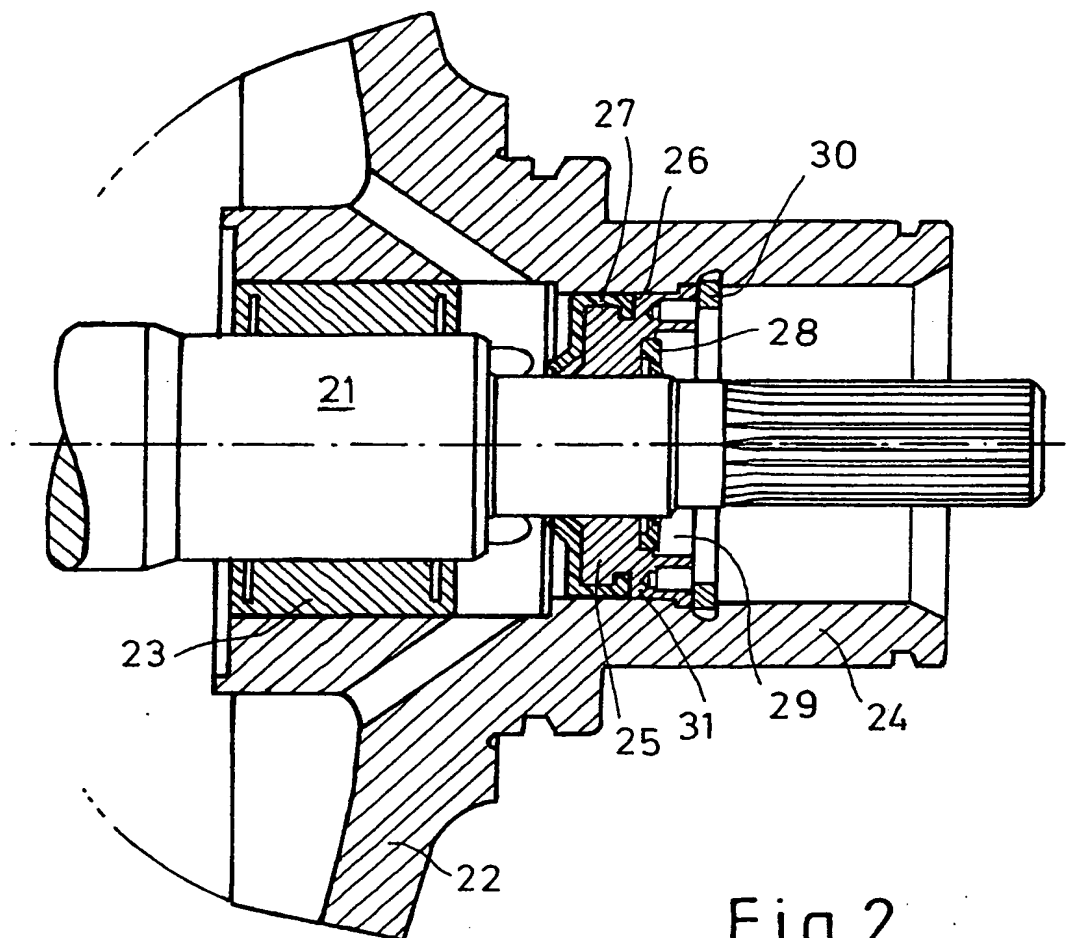
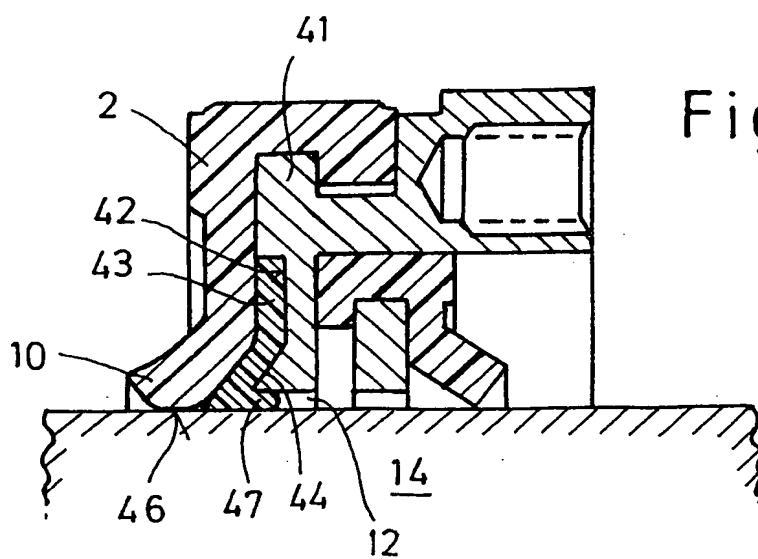
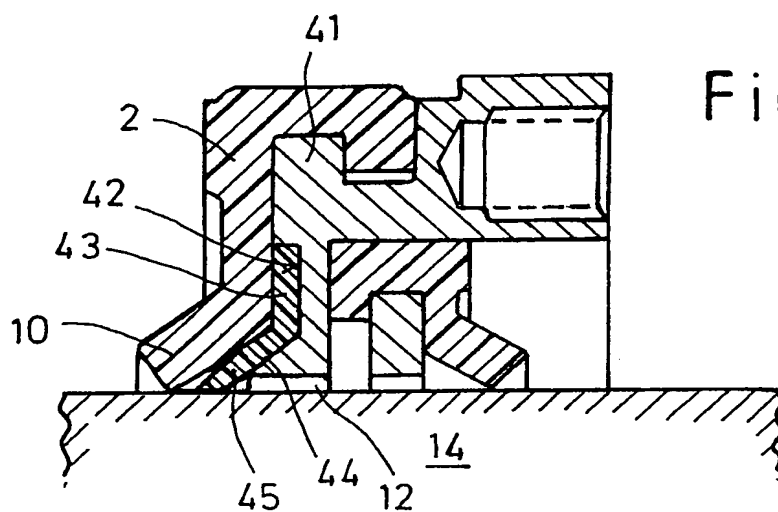


Fig.1

- 2 / 3 -



- 3 / 3 -



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 01/04327A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16J15/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 198 41 123 A (VR DICHTUNGEN) 13 April 2000 (2000-04-13) abstract; figures	1
Y	GB 937 099 A (GENERAL MOTORS) 18 September 1963 (1963-09-18)	1
A	page 1, line 40 - line 55; figures	2-6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 April 2002

Date of mailing of the international search report

18/04/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Narminio, A

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No  
PCT/DE 01/04327

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19841123	A	13-04-2000	DE 19841123 A1	13-04-2000
GB 937099	A	18-09-1963	NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/04327

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16J15/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 41 123 A (VR DICHTUNGEN) 13. April 2000 (2000-04-13) Zusammenfassung; Abbildungen	1
Y	GB 937 099 A (GENERAL MOTORS) 18. September 1963 (1963-09-18)	1
A	Seite 1, Zeile 40 - Zeile 55; Abbildungen	2-6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. April 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/04/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Narminio, A

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**  
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
**PCT/DE 01/04327**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19841123	A	13-04-2000	DE 19841123 A1	13-04-2000
GB 937099	A	18-09-1963	KEINE	